

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-299455

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月11日

H 02 K 41/03  
B 60 L 13/02

A 7740-5H  
A 8625-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 リニアモータ

⑯ 特 願 平1-116762

⑰ 出 願 平1(1989)5月10日

⑱ 発 明 者 長 谷 川 寿 克 東京都府中市東芝町1 株式会社東芝府中工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 佐 藤 一 雄 外3名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

リニアモータ

## 2. 特許請求の範囲

積層した電気鉄板の両端面をそれぞれ鉄心押えにより挟持し補強部材により補強固定して形成した鉄心を有するリニアモータにおいて、前記鉄心押え間に跨り、かつ、前記鉄心の背面部に接触しない程度の隙間を保持してはしご状に複数の補強リブを固定し、さらに、前記鉄心の背面部と前記補強リブの側面とを鉄心支持材により互いに固定したリニアモータ。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、フレームをその撓みをなくすために鉄心支持材により補強したリニアモータ、とくに

車両用リニアモータに関する。

(従来の技術)

近年、電気車両において、その駆動・走行に従来の主電動機及び駆動装置に代えて、リニアモータで直接車両を推進・走行する手段が用いられている。この種リム(LIM)トレンは、これからの都市内交通機関として最速かつ実用可能なシステムになろうとしている。

この種、リニアモータは、第10図から第12図に示すように、まず、レール1を地上2に配設し、そのレール1上に車輪3によって支持された車体4が走行するようになっている。車体4の下には、リニアモータ5が取付けられ、リニアモータ5とアルミ板等からなる2次導体7がギャップ6を介して対向するように配設されている。なお、この2次導体7は、レール1に並列するよう敷設されている。2次導体7は、1次側としてリニアモータ5との間に推力を発生させ、車体4をレール1に沿って駆動・走行させる。

リニアモータ5は、鉄心本体8を備えていて、

その鉄心本体8の両側をタンパン9で挟んで鉄心を構成する。さらに、鉄心の両側をリニアモータ5のフレームの役目をする鉄心押え10で挟着固定している。鉄心押え10の両外側にはコの字状断面をもつコイルカバー11をそれぞれ配設し、その折り返し脚部11aと締付ボルト12でコイルカバー11を固定し、コイルカバー11の他方の脚部11bはタンパン9の下端部に締付ボルト13で固定されている。なお、このタンパン9は、鉄心本体8の高さより短い寸法に形成され、締付ボルト13の頭部が鉄心本体8の下端面よりも下方に突出しないように構成されている。

鉄心本体8及びタンパン9は、第11図に示すように、それぞれ複数の電気鉄板8aと9aを積層したものからなっている。電気鉄板8a、9aの下辺部には、複数のスロット(図示せず)が切設されていて、これにより電気鉄板8a、9aの下辺部は歯状に形成されることになる。この歯状に形成したことにより、積層した鉄心本体8とタンパン9の下辺部には、その長手方向に連通

するコイル収納溝(図示)が形成され、そこに、コイル14が収納され、かつ、楔15により固定されるようになっている。

(発明が解決しようとする課題)

リムトレンでは、リニアモータ5と2次導体7との間のギャップ6の寸法は、決められた範囲内に維持・管理しておく必要がある。そのために、車両の運転中にギャップ6の寸法が変化しないように、第12図に示すように、この種リニアモータ5では、ばね等の弾性体を介さずに軸受装置16に軸受された車軸17を直接取付台18に取付けている。また、リニアモータ5から生じた推進力は鉄心押え10に軸支されたけん引棒19により車体4に伝達されるようになっている。

しかしながら、このようなリニアモータ5では、車軸17間に支持された型式の片側式のリニアモータであるため、車両運転時に大きな吸引力 $F$ がリニアモータ5と2次導体7との間に作用し、第12図に示すように鉄心本体8と鉄心押え10にその長手方向の中央部に大きな握みが生じること

になる。そのため、ギャップ6の寸法変化を最小限にするために、鉄心本体8及び鉄心押え10の握みを少なくする強固な構成とする必要がある。

また、低床式車両に用いる場合には、リニアモータ5の高さ方向の寸法が制限され、さらに、パネ下重量を軽減する点からその重量に大幅な制限が加えられている。

そのため、これらの問題点を解決するために、第13図に示すように、従来のリニアモータでは、さらに鉄心本体8の背面部8cのフレームを構成する鉄心押え10間に予め補強リブ20を、鉄心本体8の背面部8cと接触しない程度の隙間Gを保って、溶接固定する。そして、溶接型を適宜除去した後、第12図に示す取付台18等の所要箇所の機械加工を行い、その後、鉄心本体8をスタッド21により固定し、ついで、鉄心本体8の背面部8cと補強リブ20と間を溶接固定(Wで示す箇所)し、フレーム全体の剛性を向上することが案出された。

しかしながら、この方法においても、第14図

に示すように、補強リブ20と鉄心本体8との間に形成された隙間において溶接による熱収縮のため、互いに引張り合う力が発生し、鉄心本体8に歪による握みが生じる。そのため、積層した電気鉄板8aが $\delta$ 分だけ微動し、鉄心ギャップ面8bの面が均一に整わなくなり、その結果、2次導体7とのギャップ6の寸法が変化し、リニアモータとしての所定の性能が得られないとする問題点が生じ、前述した溶接による固定方法の実現は極めて困難であった。

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、鉄心押え間にはしご状に補強リブを設けてフレームとし、鉄心の背面部と補強リブの垂直面とを例えば角柱状の鉄心支持材により溶接固定して握み発生を防止した車両用リニアモータを提供することを目的としている。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明の積層した電気鉄板の両端面をそれぞれ鉄心押えにより挟着

し締結部材により締着固定して形成した鉄心を有するリニアモータにおいては、鉄心押え間に跨り、かつ、鉄心の背面部に接触しない程度の隙間を保持してはしご状に複数の補強リブを固定し、さらに、鉄心の背面部と補強リブの側面とを鉄心支持材により互いに固定する。

#### (作用)

上記のように構成された本発明のリニアモータでは、鉄心本体と鉄心押えは、締結部材により締着固定されるほか、はしご状に固定した補強リブと鉄心支持材とにより結合一体化されるので、リニアモータと2次導体との間に発生する吸引力の方向に対する剛性が向上し、リニアモータの長手方向に生じる揺れが減少する。

#### (実施例)

以下本発明のリニアモータの実施例を図面について説明する。

第1図と第2図に示すように、リニアモータ5と2次導体7とは、ギャップ6を介して対向するように配設されている。リニアモータ5は、鉄心

8dと同一ピッチの貫通孔10aを一方の鉄心押え10に、また、凹形の座ぐり部10cを付した貫通孔10bを他方の鉄心押え10に形成してある。これら2個の鉄心押え10は、その間に跨がる取付台18及び補強リブ20とにより互いに溶接・固定され、一体物のフレーム22を構成する。この際、補強リブ20を鉄心本体8の背面8eと接触しないよう隙間を保って固定する。

鉄心本体8とフレーム22を固定するには、タンパン9を鉄心本体8の両端に配設して電気鉄板8aを鉄心押え10の間に積層した後、貫通孔8dに両端がネジ加工されているスタッド23を挿入して、さらに、座ぐり10cを施した貫通孔10bにナット24を挿入しネジ部に螺合し、スタッド23の一端を固定する。また、他方の貫通孔10bには、第5図に示すような中央に貫通孔25aを有する円形のスペーサ25を挿入する。なお、このスペーサ25の厚さは、鉄心押え10の厚さTより小さいものとし、かつ、スペーサ25の外径Dは鉄心押え10の貫通孔10bの孔

本体8を備えていて、その鉄心本体8の両側をタンパン9で挟んで鉄心を構成する。さらに、鉄心の両側をリニアモータ5のフレームの役目をする鉄心押え10で挟着固定している。この鉄心押え10の両外側にはコ字状断面をもつコイルカバー11をそれぞれ配設し、その折り返し脚部11aと補付ボルト12でコイルカバー11を鉄心押え10に固定し、コイルカバー11の他方の脚部11bはタンパン9の下端部に別の補付ボルト13で固定されている。また、タンパン9は鉄心本体8の高さより短い寸法に形成されていて、補付ボルト13の頭部が鉄心本体8の下端面よりも下方に突出しないように構成されている。

第2図に示すように、鉄心本体8を構成する各電気鉄板8aには、その2次導体7側に歯状のスロット8cが複数個切設され、さらに、ギャップ6とは反対側の面に貫通孔8dが複数個が形成されている。鉄心押え10は、第3図に示すように、鉄心本体8とほぼ同じ長さを有する帯状長方形をしていて、電気鉄板8aに形成した貫通孔

径D'よりも小さいものとする。ついで、スペーサ25の貫通孔25aにスタッド23の一端を挿通し、ナット24をそのネジ部に螺合して、締め付けた後、スペーサ25とナット24及び貫通孔10aとから画成される部分を、第6図に示すように溶接(Wで示す)により互いに固定して、鉄心本体8とフレーム22とを一体化する。そして、重取りのために焼鈍を行い、取付面の機械加工を行う。

ついで、第2図に示すように、鉄心本体8の背面部8eにL形断面をもつ鉄心支持材26の端面26aを補強リブ20の壁面20aに重なるように密着させる。さらに、鉄心支持材26の下端面を鉄心本体8の背面部8eと溶接して固定した後、鉄心支持材26と補強リブ22とを溶接により固定する。これにより鉄心本体8とフレーム22はスタッド23及び鉄心支持材26とにより堅固に固定される。

さらに、コイル14を鉄心本体8のスロット8cに収納し、楔15でその下面より鉄心本体8

に固定する。最後に、コ字状をしたコイルカバー11の折り返し脚部10aを締付ボルト12で鉄心押え10に固定し、他方の脚部11bをタンパン9の下端部に締付ボルト13で固定する。これによりリニアモータ5本体の組立が完了する。

鉄心支持材26の他の実施例としては、第7図と第8図に示すように、単純な角柱を鉄心支持材26aとして用いることもできる。これは鉄心支持材26aにそれ程剛性を必要としない場合に用いる。これによりその製作が容易になる。

また、第9図に示すように、断面形状が逆T字状をした鉄心支持材26bを用いることができる。これによりその断面係数を大きくできフレーム全体の剛性が向上する。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、リニアモータと2次導体との間に発生する吸引力の方向に対するリニアモータのフレームの剛性が極めて向上し、フレームの長手方向の撓みが大巾に減少する。また、鉄心本体の背面部と補強リブの側面とを鉄心支持材により

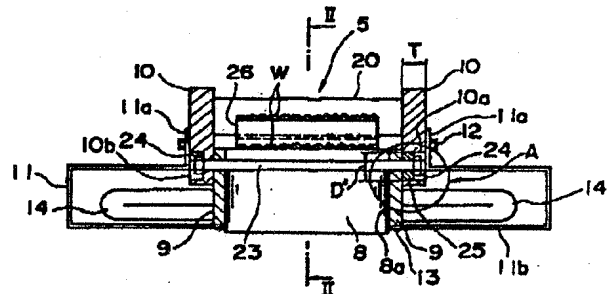
固定したので、その上下間の隙間による熱収縮が生ぜず、鉄心ギャップ面の不揃いが防止される。さらに、フレームの重量を増加せずにフレームの剛性を上げ撓み量を少なくすることができ、その結果、リニアモータの軽量化が図れるとともに、リニアモータの高さを極力制限できるので低床車両に最適なリニアモータが得られる。さらに、フレームの剛性向上により走行時の振動にも十分耐え得るようになり、リニアモータを用いた車両（リムトレン）の高加速、高加速に適應できるようになるとする顕著な効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

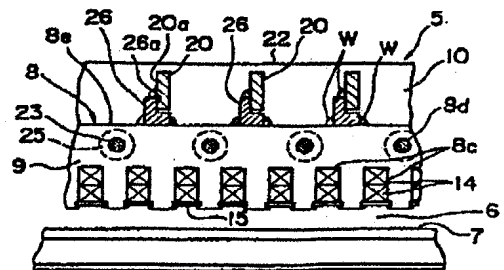
第1図は本発明のリニアモータの正面断面図、第2図は第1図のII-II矢視部分断面図、第3図は本発明のリニアモータのフレームの側面図、第4図は第3図のIII矢視方向より見たフレームの上面図、第5図は本発明のリニアモータに用いるスベサの斜視図、第6図は第1図のA部の部分拡大断面図、第7図は本発明の他の実施例の部分断

面図、第8図は第7図のVII-VII矢視部分断面図、第9図は本発明のさらに他の実施例の部分断面図、第10図は従来のリニアモータを取付けた車両の正面断面図、第11図は第10図に示すリニアモータの斜視図、第12図は第10図のX矢視方向から見た側面図、第13図は従来のリニアモータのフレームの部分断面図、第14図はその鉄心本体の撓み状態を示す側面図である。

5…リニアモータ、7…2次導体、8…鉄心本体、10…鉄心押え、20…補強リブ、22…スタッド、26…鉄心支持材。

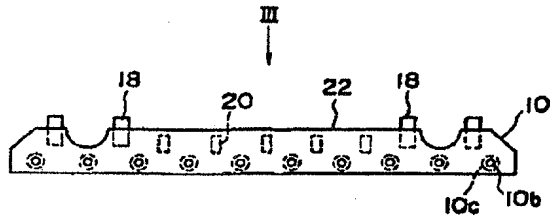


第 1 図

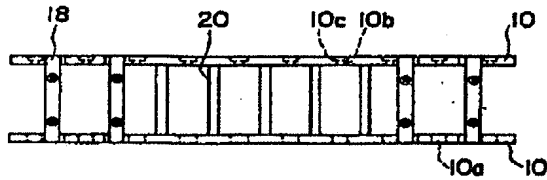


第 2 図

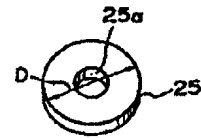
出願人代理人 佐 藤 一 雄



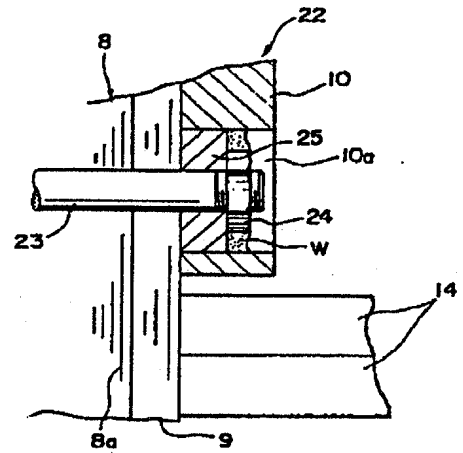
第 3 図



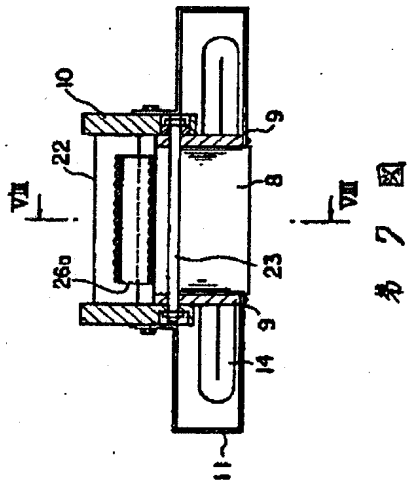
第 4 図



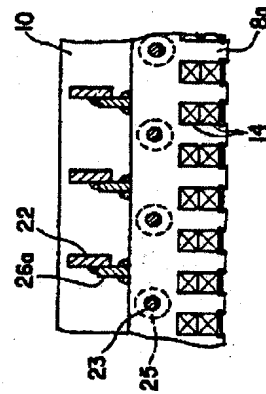
第 5 図



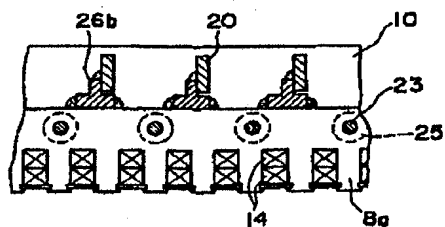
第 6 図



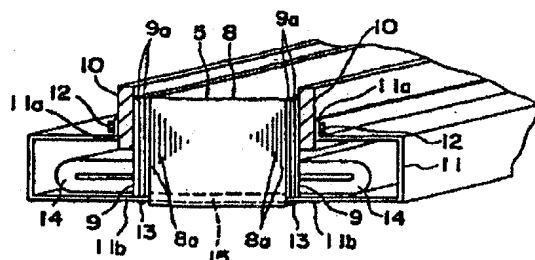
第 7 図



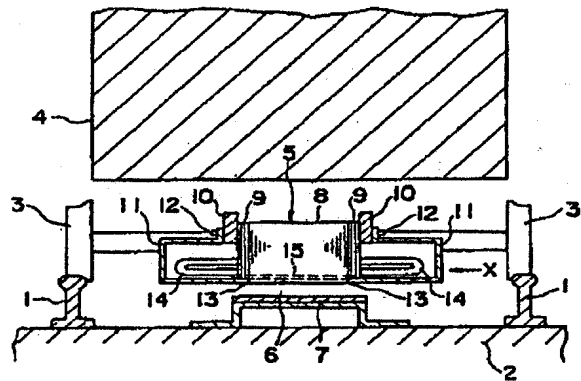
第 8 図



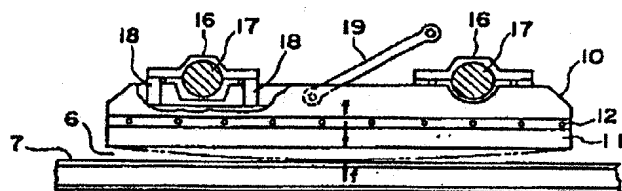
第 9 図



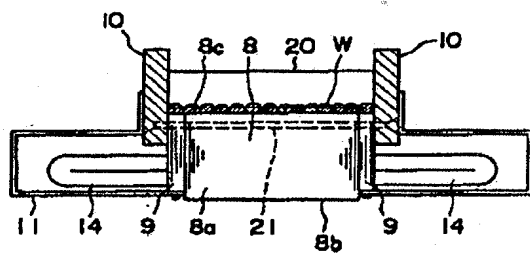
第 11 図



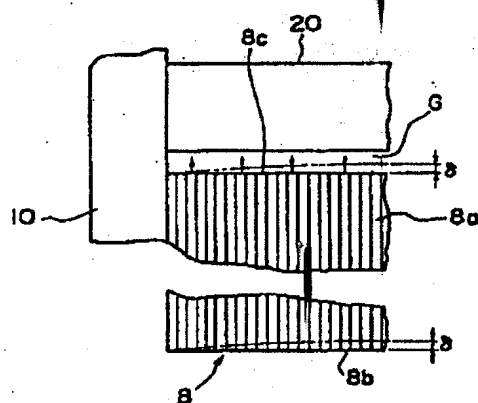
第 10 図



第 12 図



第 13 図



第 14 図